

Jp 2000-37877

T S6/5/1

6/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012946997 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2000-118847/200011

XRAM Acc No: C00-036655

- XRPX Acc No: N00-090069

**Actuator fabrication method e.g. for inkjet printer heads**

Patent Assignee: SAMSUNG ELECTRO MECHANICS CO LTD (SMSU ); SANSEI DENKI KK

- (SANS-N); SAMSUNG ELECTRICS CO LTD (SMSU ); SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD

(SMSU )

Inventor: KIM I

Number of Countries: 006 Number of Patents: 008

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
GB 2339724	A	20000209	GB 992053	A	19990129	200011 B
DE 19859914	A1	20000203	DE 1059914	A	19981223	200013
JP 2000037877	A	20000208	JP 98370764	A	19981225	200018
CN 1242300	A	20000126	CN 98111753	A	19981224	200024
GB 2339724	B	20000614	GB 992053	A	19990129	200032
NL 1011157	C2	20000822	NL 991011157	A	19990127	200058
KR 2000011858	A	20000225	KR 9929460	A	19990721	200102
KR 359106	B	20021104	KR 9929460	A	19990721	200329

Priority Applications (No Type Date): KR 9829374 A 19980722

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
GB 2339724	A		49	B41J-002/16	
DE 19859914	A1			B41J-002/045	
JP 2000037877	A		14	B41J-002/16	
CN 1242300	A			B41J-002/16	
GB 2339724	B			B41J-002/16	
NL 1011157	C2			B41J-002/16	
KR 2000011858	A			B41J-002/045	
KR 359106	B			B41J-002/045	Previous Publ. patent KR 2000011858

Abstract (Basic): GB 2339724 A

NOVELTY - The actuator is formed by fashioning a vibrating plate (20) to contain a chamber plate (10). Metal powder (40) is coated over the coupled plates, and the plates are placed in a furnace. The furnace is heated to a high degree, which forms an anti-oxidation metal film (80) over the top of the plate surfaces. The plates are then treated in an oxidation atmosphere, to form an anti-oxidation film (50). An oxide piezoelectric element (60) is then deposited on the upper surface of the plate, before an electrode (70) is laminated over the piezoelectric element.

DETAILED DESCRIPTION - The metal coating mixture contains an active agent for activating the coating process, and an anti-sintering agent to stop the coating from flowing or sintering.

USE - For fabricating an actuator for an inkjet printer head.

ADVANTAGE - The method prevents the erosion of actuator when it comes into contact with ink, thus enhancing it's durability.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shown illustrates the fabrication method of an actuator for an inkjet printer.

Chamber plate (10)

Vibrating plate (20)

Metal powder (40)

Anti-oxidation film (50)

Piezoelectric element (60)  
Electrode (70)  
Anti-oxidation metal film (80)  
pp; 49 DwgNo 1/11

Title Terms: ACTUATE; FABRICATE; METHOD; PRINT; HEAD

Derwent Class: M13; P75; T04; V06

International Patent Class (Main): B41J-002/045; B41J-002/16

International Patent Class (Additional): B41J-002/055; H01L-041/09;  
H01L-041/22

- File Segment: CPI; EPI; EngPI  
?

일본공개특허공보 평12-037877호(2000.02.08) 1부.

[첨부그림 1]

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-37877

(P2000-37877A)

(43) 公開日 平成12年2月8日(2000.2.8)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	P I	7-13-1 (参考)
B 4 1 J 2/18		B 4 1 J 3/04	1 0 3 H 2 C 0 5 7
2/045			1 0 3 A
2/055		H 0 1 L 41/08	C
H 0 1 L 41/09		41/22	Z
41/22			

審査請求 有 請求項の項数 01 (全 14 項)

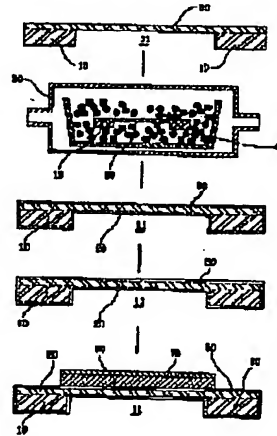
(21) 出願番号	特願平10-370764	(71) 出願人	591003770 三星電機株式会社 大韓民国京畿道水原市八達區特産路314番地
(22) 出願日	平成10年12月25日(1998.12.25)	(72) 発明者	全 日 大韓民国京畿道水原市助善區助善洞 新明 代アパートメント1棟405號
(31) 優先権主張番号	1 9 9 8 - 2 8 8 7 4	(74) 代理人	100062144 弁理士 青山 森 (外1名)
(32) 優先日	平成10年7月23日(1998.7.23)	Ｆターム(参考)	2Y057 AP55 AP93 AG44 AG55 AG82 AG93 AG94 AP02 AP14 AP31 AP54 AP58 BA04 BA14
(33) 優先権主張国	韓国 (K R)		

0540 【発明の名称】 インクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法

【課題】 チャンバー板と一体に成形される駆動板に耐酸化膜が形成されることで酸化物圧電体の焼結による素子時にも駆動板の性質や形状が変れないようにする。

【解決手段】 チャンバー板と駆動板にアルミニウムやクロムのような耐酸化性金属が被合されるようにしたり、チャンバー板と駆動板との材質を耐酸化性金属が予め含まれている材質にて構成し、酸化雰囲気での高温の熱処理工程時に、チャンバー板と駆動板との表面に一定の厚さの耐酸化膜が形成されるようにし、こうした駆動板に

圧電体が焼結熱着されて、上部電極が被着されるようにする。



【특許請求의範圍】

【請求項 1】 溶室が形成されたチャンパー板と一様に結合して振動板を成形する段階と、

一様に成形された前記チャンパー板と振動板とともに被覆しようとする金属粉末と被覆を活性化させる活性化剤、そして粉末の流れ防止及び焼結を防止する焼結防止剤等を粉末形態で所定の比率に混合して炉に入れる段階と、前記炉を所定の雰囲気の中で高温に加熱して前記チャンパー板と振動板との表面に耐酸化性金属膜を形成させる段階と、

前記チャンパー板と振動板とを酸化雰囲気中で熱処理して表面を酸化させて耐酸化膜を形成する段階と、

前記振動板の上部面に酸化物圧電体を焼結によって 형성させる段階と、

前記酸化物圧電体の上部に上部電極を積層させる段階とを含んでなることを特徴とするインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 2】 前記金属粉末の主成分はアルミニウムである請求項 1 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 3】 前記金属粉末の主成分はクロムである請求項 1 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 4】 前記金属粉末は、アルミニウム、クロム、ニッケル及びコ발트가混合されたものである請求項 1 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 5】 前記炉の雰囲気の條件は、還元雰囲気である請求項 1 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 6】 前記炉の雰囲気の條件は、不活性ガスが挿入される不活性雰囲気である請求項 1 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 7】 前記炉の雰囲気の條件は、約 10-5 Torr-50 Torr の真空雰囲気である請求項 1 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 8】 前記チャンパー板と振動板との酸化雰囲気での熱処理温度は、約 600℃-1500℃である請求項 1 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 9】 溶室が形成されたチャンパー板と一様に結合して振動板を成形する段階と、

前記チャンパー板が一様に結合された前記振動板の表面に真空蒸着によって耐酸化性金属膜を 형성させる段階と、

前記チャンパー板と前記振動板とを熱処理しつつ、表面を酸化させて耐酸化膜を形成する段階と、

前記振動板の上部面に酸化物圧電体を焼結によって 형성させる段階と、

前記酸化物圧電体の上部に上部電極を積層させる段階とを含んでなることを特徴とするインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 10】 前記振動板に 형성される耐酸化性金属膜の主成分はアルミニウムである請求項 9 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 11】 前記振動板に 형성される耐酸化性金属膜の主成分はクロムである請求項 9 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 12】 前記振動板に 형성される耐酸化性金属膜は、アルミニウム、クロム、ニッケル及び코발트가混合されたものである請求項 9 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 13】 前記耐酸化性金属膜は、予酸化された状態で積層される請求項 9 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 14】 前記耐酸化性金属膜は、耐酸化金属を含んでいる請求項 9 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 15】 前記振動板の熱処理温度は、約 600℃-1500℃である請求項 9 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 16】 耐酸化金属が含まれるようにした振動板を溶室が形成されたチャンパー板と一様に結合して成形する段階と、前記チャンパー板と一様に成形された前記振動板を高温で熱処理しつつ、表面を酸化させて耐酸化膜を形成する段階と、

前記振動板の上部面に酸化物圧電体を焼結によって 형성させる段階と、

前記酸化物圧電体の上部に上部電極を積層させる段階とを含んでなることを特徴とするインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 17】 前記耐酸化金属は主成分がアルミニウムである請求項 16 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 18】 前記耐酸化金属は主成分がクロムである請求項 16 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 19】 前記振動板の熱処理温度は、約 600℃-1500℃である請求項 16 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 20】 溶室が形成されていないチャンパー板と一様に結合して振動板を成形する段階と、

前記振動板とともに被覆しようとする金属粉末と、被覆を活性化させる活性化剤、そして粉末の流れ防止及び焼結を防止する焼結防止剤等を粉末形態で所定の比率に混合

して加熱炉に入れる段階と、

前記加熱炉を所定の雰囲気の中で高温に加熱して前記チャンパー板と前記駆動板との表面に耐酸化性金属膜を形成させる段階と、

前記チャンパー板と前記駆動板とを熱処理しつつ、表面を酸化させて耐酸化膜を形成する段階と、

前記駆動板の上部面に酸化物圧電体を焼結によって 형성する段階と、

前記酸化物圧電体の上部に上部電極を積層させる段階と、

前記チャンパー板に液室をパターンニングさせる段階とを含んでなることを特徴とするインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 21】 前記金属粉末は、主成分がアルミニウムである請求項 20 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 22】 前記金属粉末は、主成分がクロムである請求項 20 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 23】 前記金属粉末は、アルミニウム、クロム、ニッケル及びコバルトが混合されたものである請求項 20 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 24】 前記炉の雰囲気は、還元雰囲気である請求項 20 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 25】 前記炉の雰囲気は、不活性ガスが挿入される不活性雰囲気である請求項 20 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 26】 前記炉の雰囲気は、約 10-5 Torr ~ 50 Torr の真空雰囲気である請求項 20 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 27】 前記駆動板の熱処理温度は、約 600℃ ~ 1500℃ である請求項 20 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 28】 液室が形成されていないチャンパー板と一体に結合して駆動板を成形する段階と前記チャンパー板が一体に結合された前記駆動板の表面に真空蒸着によって耐酸化性金属膜を形成させる段階と、

前記チャンパー板が一体に結合された前記駆動板を熱処理して、表面を酸化させて耐酸化膜を形成する段階と、

前記駆動板の上部面に酸化物圧電体を焼結によって形成する段階と、前記酸化物圧電体の上部に上部電極を積層させる段階と、

前記チャンパー板に液室をパターンニングさせる段階とを含んでなることを特徴とするインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 29】 前記駆動板に形成される耐酸化性金属膜の主成分は、アルミニウムである請求項 28 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 30】 前記駆動板に形成される耐酸化性金属膜の主成分は、クロムである請求項 28 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 31】 前記駆動板に形成される耐酸化性金属膜は、アルミニウム、クロム、ニッケル及びコバルトが混合されたものである請求項 28 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 32】 前記耐酸化性金属膜は、予め酸化された状態で積層される請求項 28 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 33】 前記耐酸化性金属膜は、耐酸化金属を含んでいる請求項 28 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 34】 前記駆動板の熱処理温度は、約 600℃ ~ 1500℃ である請求項 28 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 35】 耐酸化金属がめられた駆動板を液室が形成されていないチャンパー板と一体に結合して成形する段階と、

前記チャンパー板と一体に成形された前記駆動板を高温で熱処理しつつ、前記チャンパー板と前記駆動板との表面を酸化させて耐酸化膜を形成する段階と、熱処理した前記駆動板の上部面に酸化物圧電体を焼結によって形成する段階と、

前記酸化物圧電体の上部に上部電極を積層させる段階と、

前記チャンパー板に液室をパターンニングさせる段階とを含んでなることを特徴とするインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 36】 前記耐酸化金属は、主成分がアルミニウムである請求項 35 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 37】 前記耐酸化金属は、主成分がクロムである請求項 35 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 38】 前記駆動板の熱処理温度は、約 600℃ ~ 1500℃ である請求項 35 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法。

【請求項 39】 液室が形成されたチャンパー板と一体に結合して駆動板を成形する段階と、

一体に成形された前記チャンパー板と駆動板とともに積層しようとする金属粉末と被覆を活性化させる活性剤、

そして粉末の濡れ防止及び焼結を防止する焼結防止剤等を粉末形態で所定の比率に混合して炉に入れる段階と、前記炉を所定の雰囲気条件で高温に加熱して前記チャンパー板と駆動板との表面に耐酸化性金属膜を形成させる段階と、

前記駆動板の上面に酸化物質電体を蒸着し、酸化雰囲気中で焼結によって密着させつつ、前記チャンパー板と駆動板との表面を酸化する段階と、

前記酸化物質電体の上部に上部電極を積層させる段階とを含んでなることを特徴とするインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 40】 前記金属粉末の主成分は、アルミニウムである請求項 39 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 41】 前記金属粉末の主成分は、クロムである請求項 39 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 42】 前記金属粉末は、アルミニウム、クロム、ニッケル及びコバルトが混合されたものである請求項 39 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 43】 前記炉の雰囲気条件は、還元雰囲気である請求項 39 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 44】 前記炉の雰囲気条件は、不活性ガスが導入される不活性雰囲気である請求項 39 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 45】 前記炉の雰囲気条件は、約 10-5Torr ~ 50Torr の真空雰囲気である請求項 39 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 46】 前記チャンパー板と駆動板との酸化雰囲気での熱処理温度は、約 600℃ ~ 1500℃ である請求項 39 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 47】 液室が形成されていないチャンパー板と一体に結合して駆動板を成形する段階と、前記駆動板とともに接合しようとする金属粉末と、接合を活性化させる活性化剤、そして粉末の濡れ防止及び焼結を防止する焼結防止剤等を粉末形態で所定の比率に混合して加熱炉に入れる段階と前記炉を所定の雰囲気条件で高温に加熱して前記チャンパー板と駆動板との表面に耐酸化性金属膜を形成させる段階と、

前記駆動板の上面に酸化物質電体を蒸着し、酸化雰囲気中で焼結によって密着させつつ、前記チャンパー板と駆動板との表面を酸化する段階と、

前記酸化物質電体の上部に上部電極を積層させる段階と、

前記チャンパー板に液室をパターンニングさせる段階とを

含んでなることを特徴とするインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 48】 前記金属粉末の主成分はアルミニウムである請求項 47 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 49】 前記金属粉末の主成分はクロムである請求項 47 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 50】 前記金属粉末は、アルミニウム、クロム、ニッケル及びコバルトが混合されたものである請求項 47 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 51】 前記炉の雰囲気条件は、還元雰囲気である請求項 47 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 52】 前記炉の雰囲気条件は、不活性ガスが導入される不活性雰囲気である請求項 47 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 53】 前記炉の雰囲気条件は、約 10-5Torr ~ 50Torr の真空雰囲気である請求項 47 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【請求項 54】 前記駆動板の熱処理温度は、約 600℃ ~ 1500℃ である請求項 47 に記載のインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法、

【0001】

【発明の所属を技術分野】 本発明は、プリンタヘッドにおけるアクチュエータの製造方法に関するもので、より詳しくは、チャンパー板と一体に成形される駆動板に耐酸化膜が形成されるようにすることで酸化物質電体の焼結による密着時にも駆動板の性質や形状が変わらないようにするインクジェットプリンタのヘッドにおけるアクチュエータの製造方法に関するものである、

【0002】

【従来の技術】 一般的にインクジェットプリンタヘッドは、酸化物質電体のようなアクチュエータを利用してインクを液滴の状態で噴射させる部分である。そのなかでも、アクチュエータは電気的な力によって圧電体が変形される作用に連動して、駆動板のしなり作用を触発させることで、液室内部のインクを外部に吐出させる、

【0003】 現在、プリンタヘッドのアクチュエータで圧電体として最も多く使用されているのが酸化物質電体である、

【0004】 酸化物質電体は、外部から供給される電源によって長さ方向に伸縮作用をしながら、その底部に形成される駆動板をしなり運動させ、液室内部のインクを吐出させて印刷できるようにする、

【0005】 図11は、現在、主に使用されているインクジェットプリンタでの一般的なヘッドの構造を示している。

【0006】 上記図面に示すとおり、ヘッドには互いに異なる大きさや形状のノズル110、リザバ210、流路310、リストリクタ410及び液室510を有するとともに、同一の直径の流路220、320、420をそれぞれ有するノズル板100、リザバ板200、流路板300、リストリクタ板400、チャンパー板500及び駆動板600からなり、該駆動板600には下部電極700、酸化物圧電体800及び上部電極900が積層されるようにしている。

【0007】 こうした構造の駆動板600は、通常、シリコニア(SiO<sub>2</sub>)のようなセラミックからなり、グリーンシート状態で高温、即ち、約1500℃で焼結させて成形する。

【0008】 そして、こうして成形された駆動板600の上部には下部電極700及び酸化物圧電体800を順次、積層させ、特に圧電体800は通常、スクリーン印刷の方法で積層させ、これを約1100℃の高温で焼結させる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、駆動板600を構成するセラミックは、完全に焼結された後では加工性に劣り、微細な構造物を形成できず、特に、高温焼結によってセラミック物性を有するようにする工程では変形が引き起こされもする。

【0010】 従って、セラミックを使用しては精密な構造体を作るのがたいへん困難であり、こうしたセラミックを駆動板600の主成分に使用すると、機械的性質によくなく、脆性破壊の危険性がたいへん高い。

【0011】 そして、駆動板600の上部に積層される圧電体800を、たとえ駆動板600の焼結温度よりは低い温度で焼結させたとしても、圧電体800の焼結温度も約1100℃とたいへん高い温度であるため、圧電体800の焼結時に、すでに焼結された状態にある駆動板600の物性がやや変わるとともに、駆動板600の形状が変形する、といったたいへん深刻な問題が生じ得る。

【0012】 本発明は、駆動板を金属の薄板で形成し、駆動板の表面に耐酸化膜を付与して熱処理工程でも駆動板の物性及び形状がそのまま維持されることで、性能に対する信頼性が向上されるようにすることをその目的とする。

【0013】 また、本発明は、インクとの接触に伴う腐食を防止することで、耐久性を向上させることも目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、チャンパー板と駆動板とを一体に備え、

これらの表面に一定の厚さの耐酸化膜が形成され、かかる耐酸化膜が形成された駆動板の上部に圧電体と上部電極とが積層されるようになるとともに、万一、チャンパー板に液室が形成されていなければ、チャンパー板ヘッチング工程によって液室が形成されるようにすることを特徴とする。

【0015】 こうした耐酸化膜の形成は、チャンパー板と駆動板との材質及び酸化させる方法によって異なるため、それら起因してプリンタヘッドの製造工程も差が生じる。

【0016】 こうしてチャンパー板と駆動板とに耐酸化膜を形成させようになると、特に積層時に高温の焼結が必ず必要となる圧電体を駆動板に直接積層させることができるとともに、圧電体の焼結時に常に駆動板が本来の物性をそのまま維持することができるようにして、より便利で安全なヘッドの製造と製品に対する信頼性を一層向上させることができるようになる。

【0017】 また、チャンパー板と駆動板とには、耐酸化性を有する金属膜を被覆し、駆動板に酸化物圧電体を積層させて焼結するとともに、このときの焼結温度によって金属膜が酸化雰囲気中で熱処理されて耐酸化膜が形成されるようにすることもある。

【0018】

【発明の実施の形態】 本発明は、液室をなすチャンパー板と駆動板とを一体に形成しつつ、少なくともチャンパー板と駆動板との表面には、耐酸化性を有する金属膜が塗布されるようにする。こうしたチャンパー板と駆動板との表面を酸化雰囲気中で高温に熱処理させることで、チャンパー板と駆動板との表面に耐酸化膜が形成されるようにする点に特徴がある。

【0019】 即ち、チャンパー板と駆動板との表面に耐酸化性を有する金属が所定の厚さにコーティングされた後、焼結されるようにした後、これを高温で酸化させて耐酸化膜が形成されるようにしたり、チャンパー板と駆動板とをはじめから耐酸化性を有する金属が含まれている材質で構成し、これを高温で酸化させる方法によってチャンパー板と駆動板との表面に耐酸化膜が形成されるようにする。

【0020】 こうして耐酸化膜を形成させる方法以外にも、耐酸化膜が形成される駆動板とチャンパー板とからなる構造によってもヘッドを製造する方法は、より今後に具現させることができる。

【0021】 このような本発明の好適な実施形態を、添付する図面を参照して詳細に説明する。

【0022】 (実施形態1) 図1は、本発明に依る実施形態1を示したもので、本実施形態では、まず液室11が形成されたチャンパー板10と一体に駆動板20を成形する工程から始まる。

【0023】 チャンパー板10と駆動板20とは一体をなし、チャンパー板側には液室11を形成した構造に備

えられたり、これとは異なりチャンパー板 10 と駆動板 20 とをそれぞれ成形しつつチャンパー板 10 には液室 11 が形成され、これらを結合させた構造として備えるようにすることもできる。

【0024】結合させたチャンパー板 10 と駆動板 20 とは、別途に備えられた加熱炉 30 の内部でチャンパー板 10 と駆動板 20 とに被覆させようとする金属粉末 40 とともに容器に納められ挿入されるようにする。

【0025】このとき、金属粉末 40 として主に使用される物質は、耐酸化性を有するアルミニウムやクロムであり、こうしたアルミニウムやクロムにニッケル又はコバルトを添加して使用することも可能である。

【0026】また、炉 30 には、被覆作用を活性化させる活性剤、粉末の流れ防止及び焼結を防止する焼結防止剤等も粉末状態で所定の比率に混合して挿入させる。

【0027】このとき、挿入される活性剤としては、増化ナトリウム又は増化亜素のようなハロゲン化合物を使用する。焼結防止剤としては、酸化アルミナ又はジルコニアなどを使用する。

【0028】こうした状態で、炉 30 を所定の雰囲気条件、即ち水素などの還元ガスを挿入した還元雰囲気、アルゴンやヘリウム、窒素等の不活性ガスを挿入した不活性雰囲気、又は 10-5 Torr ~ 50 Torr である真空の条件や上記のような条件を同時に備えた条件で高温に加熱する。尚、この場合、炉 30 の加熱温度は、約 500℃ 以上が最もよい。

【0029】炉 30 の加熱によって金属粉末 40 は、熔融状態になり、同時に容器にともに納めたチャンパー板 10 と駆動板 20 との表面に熔融物が被覆されて耐酸化性金属膜 80 を形成する。

【0030】耐酸化性金属膜 80 を形成したチャンパー板 10 と駆動板 20 とは、再び 600℃ ~ 1500℃ の酸化雰囲気中で熱処理される。このとき、チャンパー板 10 と駆動板 20 との表面に形成されていた金属膜 80 が酸化されるとともに、チャンパー板 10 と駆動板 20 との表面には耐酸化膜 50 が形成される。

【0031】こうした耐酸化膜 50 は、粒子間の密度がたいへん密で、金属内部の酸化を防ぐ作用をするようになる。

【0032】このとき、形成される耐酸化膜 50 の厚さは、約 0.03 ~ 5 μm が適当であり、万一、耐酸化膜 50 がそれ以上過厚に厚いと、駆動板 20 の駆動性能をたいへん劣化させる悪影響を与えることとなる。

【0033】表面に耐酸化膜 50 が形成された駆動板 20 の上部面には、酸化物圧電体 60 をスクリーン印刷等によって塗着した後、約 900℃ ~ 1100℃ の高温で焼結させ、再び酸化物圧電体 60 の上部には上部電極 70 を積層させてインクジェットプリンタのヘッドを形成させる。

【0034】こうしてプリンタのヘッドを製造する過程

で、チャンパー板 10 と駆動板 20 とに予め耐酸化膜 50 を形成させるようになると、酸化物圧電体 60 を高温で焼結する場合に耐酸化膜 50 によって駆動板 20 を保護するようになるため、駆動板 20 の物性が変わらず、変形なども防止できる。

【0035】(実施形態 2) 図 2 は、本発明に従う実施形態 2 を示すものであり、駆動板 20 と一体に結合されるチャンパー板 10 には、実施形態 1 のように液室 11 がすでに形成されているようにする。

【0036】このようにチャンパー板 10 と一体に結合された駆動板 20 にスパッタリング又はエバポレーションのような真空蒸着方法で耐酸化性金属膜 80 が塗着されるようにするのが本実施形態の特徴的構成である。

【0037】このとき、塗着される耐酸化性金属膜 80 は、事前にすでに酸化された状態の金属を真空蒸着によって塗着させるようにすることもあり、これとは異なり、耐酸化性金属膜 80 自体に耐酸化金属が含まれているものを使用することもある。耐酸化性金属膜 80 が塗着されたチャンパー板 10 と駆動板 20 とを約 600℃ ~ 1500℃ の酸化雰囲気中で熱処理するようになると、耐酸化性金属膜 80 がすでに酸化されていた状態であっても酸化がさらに促進され、結局、チャンパー板 10 と駆動板 20 との表面にはたいへん密な密着を有する耐酸化膜 50 が形成されるようになる。このとき形成される耐酸化膜 50 の厚さは、実施形態 1 のような約 0.03 ~ 5 μm が最も好ましい。

【0038】このように耐酸化膜 50 が形成された駆動板 20 の上部面に酸化物圧電体 60 を塗着させながら、これを約 900℃ ~ 1100℃ の温度で焼結させる。そして、再び酸化物圧電体 60 の上部に上部電極 70 を塗着させるようになると、必要とするインクジェットプリンタのヘッドが形成される。

【0039】このように耐酸化性金属膜 80 の塗着による耐酸化膜 50 のチャンパー板 10 及び駆動板 20 への形成は、たとえ耐酸化性金属膜 80 を単単に塗着させる単純な工程によって実施形態 1 のような別途の炉 30 を利用しないという長所はあるものの、耐酸化膜 50 の形成効率はそれよりは低減される箇所がある。

【0040】しかし、本実施形態によってヘッドを形成させるようになると、駆動板 20 の上部に直接、酸化物圧電体 60 を塗着させて高温で焼結させるようになっても駆動板 20 の物性変化や形状変化を防止することができ。

【0041】(実施形態 3) 図 3 は、本発明に従う実施形態 3 を図示したもので、本実施形態では実施形態 1、2 と同様に液室 11 が形成されているチャンパー板 10 と駆動板 20 とを一体に結合して成形されたチャンパー板 10 と駆動板 20 とには耐酸化金属を含んだ材質で構成される。

【0042】耐酸化金属が含まれたチャンパー板 10 と



振動板 20 とを約 600℃～1500℃の酸化雰囲気  
で熱処理するようになると、チャンパー板 10 と振動板 20  
との表面が酸化されながら、耐酸化膜 50 を形成する  
ようになる。尚、このとき形成される耐酸化膜 50 の厚  
さも、約 0.03～5μm が適当である。

【0043】このように耐酸化膜 50 が表面に形成され  
た振動板 20 の上部面に酸化物圧電体 60 を蒸着させな  
がら、これを約 900℃～1100℃の温度に焼結させ  
る。そして、再び酸化物圧電体 60 の上部に上部電極 70  
を蒸着させるようになると、必要とするインクジェ  
ットプリンタヘッドが形成される。

【0044】(実施形態 4) 図 4 は、本発明に従う実施  
形態 4 を図示したもので、本実施形態での構造的構成  
は、振動板 20 と一様に結合されるチャンパー板 10 に  
液室が形成されていないことである。

【0045】即ち、実施形態 1～3 のようにチャンパー  
板 10 に予め液室 11 を形成させるようになると、耐酸  
化膜 50 を形成するとき、高温の熱処理中に液室 11 上  
部をカバーする薄い薄板である振動板 20 の性質が変化  
され得る。

【0046】なぜならば、未だ、耐酸化膜 50 が形成さ  
れていない状態で耐酸化膜を形成させるために、振動板  
20 を約 600℃～1500℃の高温で熱処理させるよ  
うになると、振動板 20 の物性の変化、及び形状の変形  
が生じ得るからである。

【0047】従って、本実施形態では、液室が形成され  
ていないチャンパー板 10 を振動板 20 と結合させるこ  
とで、チャンパー板 10 と振動板 20 とがこれ以上、高  
温の熱処理によって振動板 20 に物性変化のないように  
防止されている。

【0048】液室が形成されていないチャンパー板 10  
と振動板 20 とを一様に結合した構造体が実施形態 1 で  
のような条件、即ち、別途に施えられる加熱炉 30 にチ  
ャンパー板 10 と振動板 20 とに接覆させようとする金  
属粉末 40 とともに容器に詰められて挿入される。

【0049】金属粉末 40 として主に使用される物質  
は、耐酸化性を有するアルミニウムやクロムであり、こ  
うしたアルミニウムやクロムにニッケル又はコバルトを  
添加して使用することも可能である。

【0050】また、炉 30 には、接覆作用を活性化させ  
る活性剤、粉末の流れ防止及び焼結を防止する焼結防止  
剤等も粉末状態で所定の比率に混合して挿入させる。

【0051】このとき、挿入される活性剤としては、増  
化ナトリウム又は増化窒素のようなハロゲン化合物を使  
用する。焼結防止剤としては、酸化アルミナ又はジルコ  
ニアなどを使用する。

【0052】こうした状態で、炉 30 を所定の雰囲気条  
件、即ち水素などの還元ガスを挿入した還元雰囲気、ア  
ルゴンやヘリウム、窒素等の不活性ガスを挿入した不活  
性雰囲気、又は 10-ST or r ～ 50 T or r である真

空の条件や上記のような条件をすべて備えた条件で高温  
に加熱すると、チャンパー板 10 と振動板 20 との表面  
には、金属粉末 40 が溶融され接覆されることで、耐酸  
化性金属膜 80 を形成するようになる。尚、この場合、  
炉 30 は、約 500℃以上で加熱させるのが最もよい。

【0053】耐酸化性金属膜 80 を形成したチャンパー  
板 10 と振動板 20 とを再び 600℃～1500℃の酸  
化雰囲気中で熱処理するようになると、チャンパー板 10  
と振動板 20 との表面に接覆された耐酸化性金属膜 80  
が酸化されながら、耐酸化膜 50 を形成するようにな  
る。

【0054】耐酸化膜 50 は、チャンパー板 10 と振動  
板 20 とでたいへん緻密な密度を有しつつ、表面内側へ  
の酸化を防止するようになる。このとき、形成される耐  
酸化膜 50 の厚さは、約 0.03～5μm が適当であ  
り、万一、耐酸化膜 50 の厚さがそれ以上過度に大き  
いと、振動板 20 の振動性能が弱化する悪影響を与えるこ  
ととなる。

【0055】耐酸化膜 50 が形成された振動板 20 の上  
部面には、酸化物圧電体 60 をスクリーン印刷等によ  
って蒸着した後、約 900℃～1100℃の高温で焼結さ  
せ、再び酸化物圧電体 60 の上部には上部電極 70 を積  
層させる。

【0056】チャンパー板 10 と振動板 20 とに上部電  
極 70 まで積層させるようになると、最後にチャンパー  
板 10 の底面に液室 11 を形成する。

【0057】図 5 に示すように、液室 11 はチャンパー  
板 10 の底面にまずフォトレジスタ 90 を塗布した後、  
マスクを利用して露光、現像及び洗露によって形成させ  
ようとする液室 11 の平面面積より小さい同じ大きさに  
フォトレジスタ 90 の一部を除去した後、エッチング  
によって所望の大きさに形成する。

【0058】このようにしてチャンパー板 10 に液室 11  
を形成させるようになると、必要とするインクジェ  
ットプリンタヘッドが製作される。

【0059】(実施形態 5) 図 6 は、本発明に従う実施  
形態 5 を示すものであり、本実施形態で振動板 20 と一  
様に結合されるチャンパー板 10 に液室が形成されてい  
ないようにするのは、実施形態 4 と同様である。

【0060】このように振動板 20 とチャンパー板 10  
との表面に振動板 20 にスパッタリング又はエバポー  
レーションのような真空蒸着方法で耐酸化性金属膜 80 を蒸  
着する。

【0061】このとき、蒸着される耐酸化性金属膜 80  
は、事前にすでに酸化された状態の金属を真空蒸着によ  
って蒸着させるようにすることもあり、これとは異な  
り、耐酸化性金属膜 80 自体に耐酸化金属が含まれてい  
るものを使用することもある。耐酸化性金属膜 80 が蒸  
着されたチャンパー板 10 と振動板 20 とを約 600℃  
～1500℃の酸化雰囲気中で熱処理するようになると、

耐酸化性金屬膜 80가すでに酸化されていた状態であっても酸化がさらに促進され、結局、チャンパー板 10と振動板 20との表面にはたいへん緻密な密度を有する耐酸化膜 50を形成するようになる。このとき形成される耐酸化膜 50の厚さは、実施形態 1のような約 0.03~5μmが適当である。

【0062】表面に耐酸化膜 50を被覆した振動板 20の上部面に酸化物圧電体 60を蒸着させながら、これを約 900℃~1100℃の温度で焼結させる。そして、再び酸化物圧電体 60の上部には上部電極 70を蒸着する。

【0063】こうして上部電極 70まで蒸着されると、実施形態 4のようにチャンパー板 10の底面に液室 11が形成される。

【0064】即ち、チャンパー板 10の底面にフォトリジスタ 90を塗布した後、マスクを利用して露光、現像及び洗版によって形成させようとする液室 11の平面積より小さいが同じ大きさにフォトリジスタ 90の一部を除去した後、エッチングによって所望の大きさに液室 11を形成する。

【0065】このようにしてチャンパー板 10に液室 11を形成させることで、必要とするインクジェットプリンタヘッドが製作される。

(実施形態 6) 図 7は、本発明に従う実施形態 6を図示したもので、本実施形態では振動板 20に一体に結合されるチャンパー板 10に液室が形成されないようにしつつ、チャンパー板 10と振動板 20とを実施形態 3のように耐酸化性金屬が含まれている材質にて構成することに特徴がある。

【0066】このように、耐酸化性金屬が含まれたチャンパー板 10と振動板 20とを約 600℃~1500℃の酸化雰囲気中で熱処理するようになると、チャンパー板 10と振動板 20との表面が酸化されながら、異物質が除去されて、たいへん緻密な密度を有する耐酸化膜 50を形成するようになる。尚、このとき形成される耐酸化膜 50の厚さは、約 0.03~5μmが適当である。

【0067】このように耐酸化膜 50が表面に形成された振動板 20の上部面に酸化物圧電体 60を蒸着させながら、これを約 900℃~1100℃の温度に焼結させる。そして、再び酸化物圧電体 60の上部に上部電極 70を蒸着する。

【0068】上部電極 70を蒸着した後、実施形態 4及び実施形態 5のようにチャンパー板 10の底面に液室 11を形成する。

【0069】即ち、チャンパー板 10の底面にまずフォトリジスタ 90を塗布した後、マスクを利用して露光、現像及び洗版によって形成させようとする液室 11の平面積より小さいが同じ大きさにフォトリジスタ 90の一部を除去した後、エッチングによって所望の大きさに液室 11を形成する。

【0070】このようにしてチャンパー板 10に液室 11を形成させることで、必要とするインクジェットプリンタヘッドが製作される。

(実施形態 7) 図 8は、本発明に従う実施形態 7を図示したもので、本実施形態は実施形態 1のように液室 11が形成されているチャンパー板 10と振動板 20と一体に成形し、こうしたチャンパー板 10と振動板 20とを別途の炉 30に挿入させ、チャンパー板 10と振動板 20とに被覆させようとする金屬粉末 40とともに容器に納めて挿入する。

【0071】このとき、金屬粉末 40として主に使用される物質は、耐酸化性を有するアルミニウムやクロムであり、こうしたアルミニウムやクロムにニッケル又はコバルトを添加して使用することも可能である。

【0072】また、炉 30には、被覆作用を活性化させる活性剤、粉末の流れ防止及び焼結を防止する焼結防止剤等も粉末状態で所定の比率に混合して挿入させる。

【0073】このとき、挿入される活性剤としては、塩化ナトリウム又は塩化亜鉛のようなハロゲン化合物を使用する。焼結防止剤としては、酸化アルミナ又はジルコニアなどを使用する。

【0074】こうした状態で、炉 30を所定の雰囲気条件、即ち水素などの還元ガスを挿入した還元雰囲気、アルゴンやヘリウム、窒素等の不活性ガスを挿入した不活性雰囲気、又は 10-Torr~50-Torrである真空の条件や上記のような条件を同時に兼ねた条件で高温に加熱する。尚、この場合、炉 30の加熱温度は、約 500℃以上が最もよい。

【0075】炉 30の加熱によって金屬粉末 40は、溶融状態になり、同時に容器とともに納めたチャンパー板 10と振動板 20との表面に溶融物が被覆されて耐酸化性金屬膜 80を形成する。

【0076】こうして耐酸化性金屬膜 80に被覆された振動板 20の上部に酸化物圧電体 60を蒸着し、被覆させた酸化物圧電体 60を酸化雰囲気中で熱処理して焼結させるようになると、チャンパー板 10と振動板 20とに被覆された耐酸化性金屬膜 80が同時に酸化されて耐酸化膜 50に変わるようになる。

【0077】即ち、実施形態 1では、酸化物圧電体 60を被覆させる前にチャンパー板 10と振動板 20とに耐酸化膜 50を形成させたが、本実施形態では振動板 20に酸化物圧電体 60を被覆させ、被覆させた酸化物圧電体 60を焼結する時に同時に耐酸化膜 50が形成されるようにするのを特徴とする。

【0078】酸化物圧電体 60の焼結と同時に耐酸化膜 50を形成し、酸化物圧電体 60の上部に上部電極 70を被覆させるようになると、必要とするプリンタヘッドが形成される。

【0079】(実施形態 8) 図 9は、本発明に従う実施形態 8を示すもので、本実施形態は、実施形態 4と同様

に溶室が形成されていないチャンパー板10を振動板20と一体に結合し、実施形態7のように結合されたチャンパー板10と振動板20とを、チャンパー板10と振動板20とに被覆させようとする金属粉末40とともに容器に納めて所定の炉30に挿入する。

【0080】このとき、金属粉末40として主に使用される物質は、耐酸化性を有するアルミニウムやクロムであり、こうしたアルミニウムやクロムにニッケル又はコバルトを添加して使用することも可能である。

【0081】また、炉30には、被覆作用を活性化させる活性剤、粉末の流れ防止及び焼結を防止する焼結防止剤等も粉末状態で所定の比率に適合して挿入させる。

【0082】このとき、挿入される活性剤としては、塩化ナトリウム又は塩化亜鉛のようなハロゲン化合物を使用する。焼結防止剤としては、酸化アルミナ又はジルコニアなどを使用する。

【0083】こうした状態で、炉30を所定の雰囲気条件、即ち酸素などの還元ガスを挿入した還元雰囲気、アルゴンやヘリウム、窒素等の不活性ガスを挿入した不活性雰囲気、又は10-Torr〜50-Torrである真空の条件や上記のような条件を同時に備えた条件で高温に加熱する。尚、この場合、炉30の加熱温度は、約500℃以上が最もよい。

【0084】炉30の加熱によって金属粉末40は、溶融状態になり、同時に容器とともに納めたチャンパー板10と振動板20との表面に溶融物が被覆されて耐酸化性金属膜80を形成する。

【0085】こうして耐酸化性金属膜80が被覆された振動板20の上部に酸化物圧電体60を置き、被覆させた酸化物圧電体60を酸化雰囲気中で熱処理して焼結させるようになると、チャンパー板10と振動板20とに被覆された耐酸化性金属膜80が同時に酸化されながら耐酸化膜50に変わっていく。尚、このときの焼結温度は、約600℃〜1500℃である。

【0086】酸化物圧電体60の焼結と同時に耐酸化膜50を形成し、酸化物圧電体60の上部に上部電極70を被覆し、チャンパー板10の底面にフォトレジスタ90を塗布した後、マスクを利用して露光、現像及び洗浄によって形成させようとする溶室11の平坦面積より小さいか同じ大きさにフォトレジスタ90の一部を除去した後、エッチングによって所望の大きさに溶室11を形成する。

【0087】このようにしてチャンパー板10に溶室11を形成させることで、必要とするインクジェットプリンタヘッドが製作される。

【0088】以上のように、各実施形態でチャンパー板10と振動板20とに被覆させるようになる耐酸化膜50は、クロム酸化物、又はアルミニウム酸化物であり、こうした耐酸化膜50を形成させるために酸化雰囲気での熱処理所要時間は、通常、1時間以上が最も好ましい。

【0089】クロム酸化物やアルミニウム酸化物のような耐酸化膜50は、通常、緻密な密度を有する酸化物であるため、たいへん安定した状態であり、一定の時間が経過しても、それ以上酸化が進展しないようにするため、表面には一定の厚さとしてのみ形成されるという長所がある。

【0090】例えば、チャンパー板10と振動板20との主成分がニッケルであり、チャンパー板10と振動板20とに被覆させる物質がクロムであるとき、実施形態1、実施形態4及び実施形態8でのような炉30を利用して耐酸化性金属であるクロムをチャンパー板10と振動板20とに被覆させるようになると、はじめには図10Aのような成分比を示すようになる。

【0091】即ち、母材であるニッケルの表面としては、耐酸化性金属であるクロム層が所定の厚さに形成され、これを約600℃〜1500℃に熱処理されるようになると、図10Bのような表面でのニッケルとクロムとの成分比が急激に変わるようになり、このような熱処理が酸化雰囲気中で遂行されると、図10Cに示すように、表面のクロム層は耐酸化膜であるクロム酸化物に変わり、深さ方向には比較的クロム成分が多い合金層でニッケルに成分が徐々に変わっていく。

【0092】即ち、チャンパー板10と振動板20との表面から徐々にクロム成分が酸化によって酸化物であるクロム酸化物に変わっていくようになるため、表面には主に緻密な密度の耐酸化膜のみが形成され、内部に入るほど耐酸化膜の密度は低下し、結局はニッケル成分のみが残るようになる。

【0093】しかし、酸化以後、チャンパー板10と振動板20との表面には、耐酸化膜のみが形成されるため、酸欠の浸透を防止して、それ以上の酸化が防止されたとともに、以後、外部からの影響、即ち高温の熱、又は酸欠等にも耐熱性及び耐酸化性を有するようになるため、チャンパー板10と振動板20とを安定した状態で維持させることができるようになる。

【0094】特に、酸化物圧電体60を焼結させる時、又は酸化物圧電体60の焼結と同時に振動板20に耐酸化膜50を形成させるようになると、酸化物圧電体60を焼結させるために、必要とされる高温でも振動板20は、まったく影響を受けなくなる結果、振動板20の形状や物性変化を防ぐことができる。

【0095】また、チャンパー板10の溶室11内部にまで耐酸化膜50を形成させると、持続的にインクと接触するために引き起こされる溶室11内部のチャンパー板10及び振動板20の腐食を防止することができるようになる。

【0096】一方、耐酸化膜50は、一般的に絶縁性を有するため、振動板20の上部に酸化物圧電体60を置き、そのスクリーン印刷等の厚膜工程を利用

して下部電極を形成させることもでき、これと異なり、被覆される耐酸化膜50に導線工程を利用して電線を形成することで酸化物圧電体60への電源供給が安定的になされるようにすることも可能である。

【0097】特に、チャンパー板10と振動板20とに耐酸化性金属膜80を被覆させた後、これを酸化雰囲気中で熱処理するようになると、耐酸化性金属膜80が酸化されつつ、耐酸化膜50になるため、結局、本来のチャンパー板10と振動板20とに比べ、体積変化がある。

【0098】従って、振動板20にのみ耐酸化膜50を形成させるようにする場合には、チャンパー板10との結合時に結合が思いどおりにならないため、事前にチャンパー板10と振動板20とを一体に結合した後、耐酸化膜50を形成させることが最も好ましい。

【0099】

【発明の効果】以上のように、プリンタヘッドを製造するようになると、たとえ振動板が若干の変形を招来するようになっても、チャンパー板の変形時に振動板を同時に変形させるようになるため、ヘッドの製作にはまったく問題がなくなり、外番からの如何なる影響にもヘッド

を安全に保護するようになるという優れた効果を奏する。

【図1】本発明に従う実施形態1の製造工程図。

【図2】本発明に従う実施形態2の製造工程図。

【図3】本発明に従う実施形態3の製造工程図。

【図4】本発明に従う実施形態4の製造工程図。

【図5】実施形態4での液室形成を示す工程図。

【図6】本発明に従う実施形態5の製造工程図。

【図7】本発明に従う実施形態6の製造工程図。

【図8】本発明に従う実施形態7の製造工程図。

【図9】本発明に従う実施形態8の製造工程図。

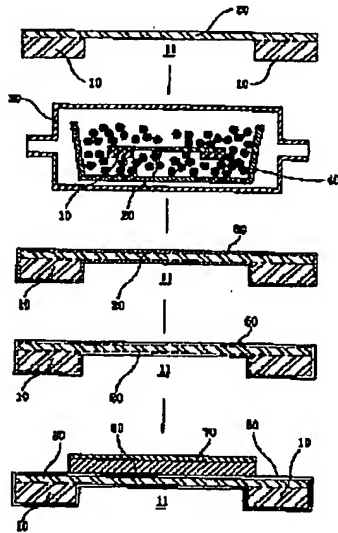
【図10】A、B、およびCは、それぞれ、本発明に従う耐酸化膜を形成する前後の母材の深さに従う成分の比較図。

【図11】一般的なプリンタヘッドの断面図。

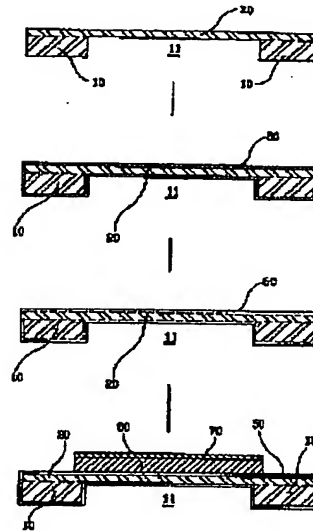
【符号の説明】

10…チャンパー板、11…液室、20…振動板、30…印、40…金属粉末、50…耐酸化膜、60…酸化物圧電体、70…上部電極、80…耐酸化性金属膜。

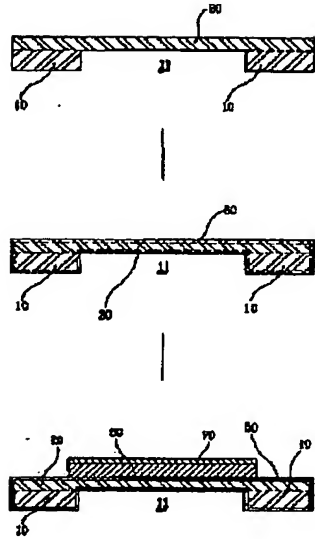
【図1】



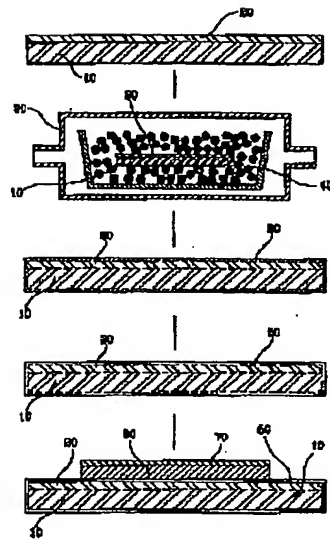
【図2】



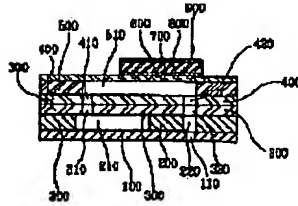
[圖 3]



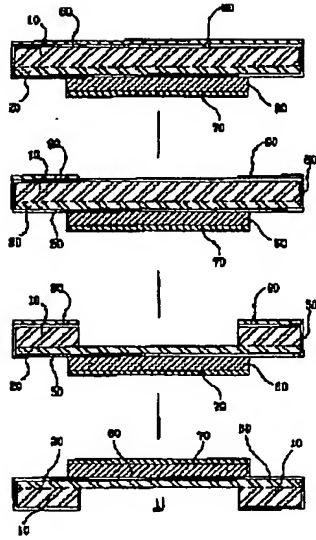
[圖 4]



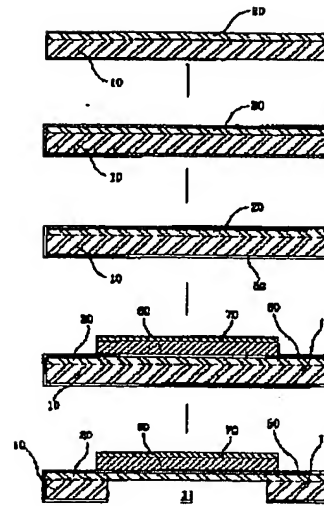
[圖 11]



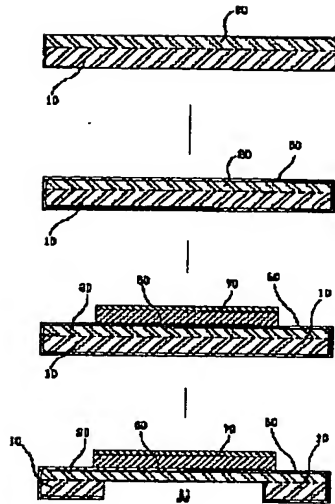
[圖 5]



[圖 6]



[圖 7]



[圖 8]

